

中药材养护技术研究综述

刘元寿¹, 颌敏华^{2,3}, 吴小华^{2,3}, 陈 柏^{2,3}, 王学喜^{2,3}

(1. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农产品贮藏加工工程技术研究中心, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 中药材的科学养护是防止其生虫霉变的有效措施, 对中药材内在质量的保持起关键作用。综述了微波干燥技术、远红外加热干燥技术、辐射灭菌技术、气调养护技术及“药对”技术等在中药材干燥、防霉保鲜等方面的应用及其局限性。展望了新型养护技术的应用前景。

关键词: 中药材养护; 微波干燥; 远红外加热; 辐射灭菌; 气调养护; 防霉保鲜

中图分类号: S567 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)10-0074-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.022

中药材在仓储过程中极易发生虫蛀、霉变和泛油及氧化褐变导致色泽暗淡等问题, 致使其药效减损, 对中药材的内在质量造成严重影响。传统的养护方法有风干晾晒法、密封法、冷藏法等^[1]。传统养护法具备经济有效、操作简单等优点, 是目前中药材储存养护的主要方法。随着我国中药材需求量的日益扩充, 对药材质量的要求明显提高, 大量的药材需集中进行加工和处理, 而传统的养护措施效率较低, 且易受环境影响, 已不能够满足工业化生产的要求。因此, 新型养护技术如微波干燥法、远红外加热干燥法、辐射灭菌法和气调养护法等新技术逐步应用于中药材的杀菌防霉实践中。我们就目前中药材养护技术的应用做一综述, 并对养护效果、成本、安全性和有效性等方面进行评价, 以期中药材的科学养护提供参考。

1 物理养护技术

1.1 微波干燥技术

微波是指频率 300 MHz ~ 300 GHz、波长 1 mm ~ 1 m(不含 1 m)的电磁波^[2]。微波干燥是通过物质内部分子间摩擦碰撞从而使动能转化为热能的干燥方法^[3]。采用微波技术对中药材进行干燥灭菌, 具备穿透力强、干燥速度快、加热均匀、效率高等特点, 既可杀菌灭霉, 又可减少药材主效成分损耗, 有利于保持药材品质。

刘紫全等^[4]对贮藏过程中最易霉变的当归、党参、蜜炙百部 3 种中药材饮片用微波炉处理后, 药材霉变速度显著放慢, 且随微波炉加工时间的

延长发霉时间延缓, 从而有效保持了药材的质量。秦建华等^[5]采用不同干燥法处理马齿苋发现, 真空微波干燥样品与真空冷冻干燥样品对 O₂⁻ 的清除率无明显差异, 且真空微波干燥法效率更高, 干燥速度更快。王玉等^[6]以橙皮苷、多糖、挥发油的含量为指标, 比较不同干燥加工方法对川佛手药材质量的影响, 结果表明适于川佛手药材的干燥方法为微波干燥和热风干燥。李菁等^[7]利用微波真空干燥对金银花进行处理, 经微波真空干燥的金银花的感官指标如花蕾饱满度、色泽等以及绿原酸含量均优于晾干、烘干和真空干燥 3 种方法, 建议在加工方式中采用微波真空干燥法。段素敏等^[8]利用热风-微波联合干燥法对当归进行加工, 结果表明在热风(70 ℃)干燥 20 h + 微波(100 mA)干燥 6 min 条件下, 所加工的当归药材各项理化指标均符合《中国药典》2015 年版规定, 最终确定热风-微波联合干燥技术为当归药材产地加工中的干燥方法。

微波干燥杀菌效能与中药材的性质及其含水量有密切相关, 含水量越高, 其吸收能量越多, 产生的热能越高, 杀菌效果越好, 适于除质轻的叶类和含挥发油类药材外的大部分药材。但是, 含水量高的中药材如若干燥不及时、不彻底, 发霉的几率反而更大。且该技术对操作人员的防护措施更为严格。

1.2 远红外加热干燥

远红外线为波长 30 ~ 1 000 μm 的电磁波, 远

收稿日期: 2018-07-03

基金项目: 甘肃省农业科学院创新项目“甘肃道地大宗中药材低氧无硫绿色仓储技术研究示范”(2016GAAS23)。

作者简介: 刘元寿(1965—), 男, 甘肃镇原人, 高级农艺师, 主要从事农业科研管理及技术推广工作。联系电话: (0931)7616595。

红外加热干燥即红外发射原件发出的远红外线被中药材分子吸收,改变分子的振动和运动状态,分子由摩擦和运动而生热,产生自发热效应,使水分和其他溶剂分子蒸发,从而达到加热和干燥的目的^[9]。远红外干燥加热速度快、加热效率高,节省能源,安装、操作方便,且非常安全。但远红外波长短透入深度小,适合干燥薄层药材,及含水量大、有效成分对热不稳定、易腐烂变质或贵重药材及饮片的快速干燥。

朱俊霖等^[10]比较了6种不同干燥方法处理黄芪后对其有效成分的影响,结果表明远红外干燥(烘干温度60℃)条件下,保持黄芪有效成分的效果由于其他干燥方法,其黄芪甲苷的质量分数平均为14.43%。罗磊等^[11]采用热泵远红外联合技术干燥金银花,结果表明热泵远红外联合干燥金银花的时间较热泵干燥大大缩短,复水性提高,干燥能耗降低,有效活性成分得到较好的保留。Ning X F等^[12]对韩国太极人参进行远红外法干燥表明,红外干燥时间较45℃普通热风干燥缩短了3.0~3.5 d;经45℃红外干燥后的人参感官良好,内部结构完好。郭盛等^[13]比较阴干、晒干、烘干、冷冻干燥、微波干燥、远红外干燥6种干燥方法对何首乌中主效活性成分转化的影响,发现经远红外干燥的何首乌药材的结合型蒽醌含量最高,且经该方法制备的样品的综合评价指数显著高于其他5种干燥方式。

1.3 辐射灭菌

辐射灭菌技术指利用放射性同位素⁶⁰Co放射出的 γ 射线杀灭微生物的一种方法。 γ 射线穿透力强,照射药材时,可迅速杀灭其内外部的病菌。辐照技术处理能耗低、节省成本,且方法简单、无污染,还能彻底杀菌,是目前传统中药材贮藏的有效养护技术。段宝忠等^[14]用不同剂量的⁶⁰Co- γ 射线辐照川贝母,发现放置2 a后,其外观形态和主效成分含量基本保持不变,且无霉变、虫蛀等现象发生。雷曦等^[15]采用⁶⁰Co- γ 射线辐照当归、党参2种中药材,结果表明辐照前后的药材有效成分与含量基本没有变化,同时可有效抑制霉菌生长。但因辐照场所投资大、所需设备复杂、费用昂贵、维护难、防护措施严格等,辐照技术不能在普通仓库中应用。

1.4 气调养护

气调养护技术是通过调整控制密闭贮藏环境

中的氧浓度来进行中药材贮藏的一种有效方法。其原理是使药材处于一个低氧、高二氧化碳的密闭状态、从而抑制微生物繁殖及药材自身的呼吸,不仅可使药材的陈化速度变缓、还能防止药材因吸潮而发霉,从而保证中药材的贮藏品质。气调养护技术既可杀虫防霉,又能保持药材原有的色、味,且成本低廉、无毒无害、适用性广、操作方便。陶蕾等^[16]采用抽真空、充氮法处理不同水分含量的党参、黄芪、当归,观察其防虫蛀、霉变效果,结果表明,充氮法效果最好,贮藏24个月3种药材均无虫蛀、霉变现象发生。何媛丽^[17]采用气调剂和臭氧处理党参原药材,表明气调剂贮藏法对党参内在品质保持效果最好,防虫防霉效果显著,能够有效延长其仓储期。唐文文等^[18]采用气调法贮藏大黄,结果表明采用真空包装的大黄,整个贮藏期大黄感观品质保持良好,无霉变现象发生,同时可有效避免其贮藏过程中水分含量的减损。

目前,气调养护法主要采用密封塑料薄膜大帐,以充氮的方式达到降氧的目的,且在贮藏过程中需要查漏、测气等,增加了成本和工作量,在一定程度上限制了其在中药材仓储中的应用。

1.5 低温冷藏技术

低温冷藏即使中药材处于低温状态下,能有效防止中药材虫蛀、霉变、色变、走油等现象的发生,能够较好的保存药材的内在品质。但由于所需设备费用昂贵,低温冷藏在中药材仓储上应用范围较窄,主要适用于一些产量低、价值高,受热易变质的中药材。

2 化学养护

传统中药材化学养护技术常用的化学药品主要有硫磺、磷化铝、环氧乙烷、二甲基甲酰胺等,但是因为安全性问题上使用受到限制。硫磺熏蒸中药材操作非常简单、成本低,且杀菌作用明显,但使用后药材中二氧化硫残留量超标,不仅对药材的质量和疗效产生不良影响同时也会污染环境、危害人体健康。Jin等^[19]研究发现,硫磺熏蒸后的14种人参皂苷含量明显降低,中药材内在质量受损严重。磷化铝对中药材霉菌有很强的抑制效果,但磷化铝产生的磷化氢有剧毒,在使用过程中会造成环境污染以及操作人员中毒。环氧乙烷杀菌防霉效果较好,但其本身具有致突变及致癌作用,因此在中药材防霉中的使用受到限制。二甲基甲

酰胺对霉菌均有抑制作用,可以有效防止中药材的霉变,但经其处理的药材会有残留,服用后对人体的肝脏、肾脏均有一定的损害。

3 新型中药材养护技术

3.1 “药对”养护

“药对”技术是指将2种药材共同贮藏,利用不同品种药材散发的特殊气味或药材中具有防霉作用的化学成分对抗另外一种药材,从而防止其霉变变质,是一种绿色安全有效的养护方法。花椒、艾叶、陈皮、大蒜等芳香中药材以及连翘、小茴香、蓝桉、细辛等的挥发性成分,不仅抑菌防霉效果明显,且无残留、无污染,对药材内在质量和人体的健康无不良影响。如党参和细辛同贮可防虫蛀,黄芪和昆布同贮可防霉,三七和白茅根同贮可防虫防霉防变色^[20]。

3.2 植物源抑菌防霉

挥发油、生物碱、黄酮类等植物源抑菌剂的活性成分,不仅能抑制多种真菌的生长及其毒素的积累,而且具有抑菌广谱性强、生物降解性好、残留低、不易产生耐药性、资源丰富等特点^[21]。尤其是植物挥发油成分,不仅具有较强的抑菌活性、高挥发性以及低残留的特点^[22],而且因其安全性,已将挥发油及其主要活性成分应于食品基质中进行抑菌防腐^[23]。利用中药材挥发油成分的挥发特性熏蒸中药材,能够起到破坏霉菌结构,进一步抑制其生长繁殖,从而有效杀灭霉菌的作用,且对中药材色泽、气味等感官品质无不良影响。如萘澄茄、丁香挥发油对多种常用中药材有一定的防霉作用^[24]。前人研究表明,花椒挥发油对霉菌、真菌具有明显的抑制作用,尤其对青霉和黑曲霉的抑制效果最好^[25]。但目前我国对天然植物源抑真菌剂的研究尚处于起步阶段,还需要对它的成分、毒理学分析和安全性评价及作用机理等进行深入研究。

4 结束语

中药材在我国资源丰富,是我国中医防病治病的重要物质基础,但是受各种内在及外界环境因素的影响,中药材在贮藏过程中极易生虫、霉变变质,从而影响药材的内在质量^[26]。传统的中药材养护技术由于自身的局限性在实际应用中的效果并不十分理想,因此新型中药材养护技术应运而生,成为当前中药材养护的热点。不论是传统养护技术还是新型养护技术,为了有效地发挥

养护效能,必在药材霉变发生之前实施,以确保药材的质量不受影响。随着科技的进步和发展,中药材养护技术不断被完善,在实际应用中,需要根据储藏条件及中药材自身的特点,将传统经验养护与新型科学养护相结合,坚持“以防为主、防治结合”的储藏理念,防止中药材霉变变质。

参考文献:

- [1] 徐良. 中药养护学[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 62-80.
- [2] 刘利辉, 张永萍, 徐剑. 微波干燥技术在中药领域的研究进展[J]. 贵阳中医学院学报, 2015, 37(1): 89-91.
- [3] 郑娅, 颌敏华, 张芳, 等. 干燥技术在中药材产地初加工中的应用[J]. 甘肃农业科技, 2017(3): 71-74.
- [4] 刘紫全, 黄群莲, 郝富强. 微波处理对中药材储藏的影响实验[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(11): 2349.
- [5] 秦建华, 吴涛. 不同干燥处理对马齿苋总酚含量及其抗氧化性的影响[J]. 保鲜与加工, 2016, 16(5): 31-35.
- [6] 王玉, 王佳, 李远辉, 等. 基于多指标成分分析川佛手不同干燥工艺的比较研究[J]. 亚太传统医药, 2016, 12(23): 24-27.
- [7] 李菁, 郑玉光, 潘红梅, 等. 微波真空干燥对金银花品质的影响[J]. 中药材, 2016, 39(5): 1032-1034.
- [8] 段素敏, 孔铭, 李秀杨, 等. 当归药材热风-微波联合干燥方法研究[J]. 中草药, 2016, 47(19): 3415-3419.
- [9] 张家春, 林绍霞, 罗文敏, 等. 中药材干燥技术现状及发展趋势[J]. 贵州科学, 2013, 31(2): 89-93.
- [10] 朱俊霖, 闫永红, 张学文, 等. 不同干燥方法对黄芩有效成分含量的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(5): 7-8.
- [11] 罗磊, 康新艳, 朱文学, 等. 热泵远红外联合干燥金银花的工艺优化及品质控制[J]. 食品科学, 2016, 37(18): 6-12.
- [12] NING X F, HAN C S. Drying characteristics and quality of taegeuk ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) using far-infrared rays[J]. Int. J. Food Sci Tech, 2013, 48(3): 477-483.
- [13] 郭盛, 段金彪, 吴达维, 等. 干燥方法对何首乌块根中多元功效物质转化的影响[J]. 中草药, 2014, 45(4): 498-503.
- [14] 段宝忠, 黄林芳. ⁶⁰Co- γ 射线辐照贮藏对川贝母质量的影响[J]. 中国药房, 2012, 23(15): 1391.
- [15] 雷曦, 申鸿. ⁶⁰Co- γ 射线辐射贮藏中药材对其主要成分的影响[J]. 中国药房, 2002, 13(2): 119.
- [16] 陶蕾, 赵凤舞, 廖爱琴, 等. 充氮降氧技术在中药

甘肃省有机肥和化肥生产利用现状及对策

赵欣楠, 车宗贤, 杨君林, 冯守疆, 张旭临

(甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 从有机肥和化肥生产能力, 肥料产品标准度、利用现状分析了甘肃省有机肥和化肥资源现状及问题。从加强科学施肥宣传力度, 提高农民认识; 加强政府的宏观调控和政策导向; 加强科技攻关, 研发新产品、降低农业生产成本; 制定优惠政策, 提高农民施用有机肥料的主动性和积极性; 强化市场监管、保证肥料质量、维护肥料市场价格秩序等方面提出了合理施肥的建议。

关键词: 有机肥; 化肥; 利用现状; 对策; 甘肃省

中图分类号: S14-3

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)10-0077-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.023)

有机肥料是农业生产中的一类重要肥料^[1]。我国农民在农业生产中有使用有机肥的传统, 但随着化肥工业的快速发展, 有机肥料的投入呈逐年下降的趋势。近年来, 随着国家对环境治理的加强以及社会资本对有机肥产业的关注, 有机肥料又重新回到肥料市场^[2]。化肥是当前粮食生产增长重要因素之一。化肥施用量的快速增长对粮

食综合生产能力的提高起到了根本性的作用, 但化肥大量使用在提高农业生产的同时, 也对环境产生了严重的负面影响, 并威胁到我国农业的可持续发展^[3]。因此, 有机肥料与化肥的合理结合推广应用, 不仅是保障粮食安全的重要措施, 也是保护生态环境的一项重要内容, 对促进甘肃省有机生态农业的发展和农业部提出的到2020年实

收稿日期: 2018-09-17

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项计划(2017GAAS26)。

作者简介: 赵欣楠(1981—), 女, 甘肃临洮人, 助理研究员, 主要从事新型肥料研究工作。联系电话: (0)13919152671。Email: lzzxn@163.com。

通信作者: 车宗贤(1964—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事土壤肥料, 绿色农业等研究工作。联系电话: (0)13893122532。Email: chezongxian@163.com。

- 药材贮藏中的应用[J]. 中兽医医药杂志, 2016, 35(6): 61-64.
- [17] 何媛丽. 气调剂和臭氧处理对贮藏后党参品质的影响研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2016.
- [18] 唐文文, 晋小军, 宋平顺. 大黄包装方法研究[J]. 中草药, 2013, 44(14): 1925.
- [19] JIN X, ZHU L Y, SHEN H, *et al.* Influence of Sulphur-fumigation on the quality of white ginseng: a quantitative evaluation of major ginsenosides by high performance liquid chromatography[J]. Food Chem., 2012, 135(3): 1141.
- [20] 应光耀, 赵雪, 王金璐, 等. “药对”技术在中药材防霉养护中的应用与展望[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(15): 2768-2773.
- [21] DA CRUZ CABRAL L, PINTO V F, PATRIARCA A. Application of plant derived compounds to control fungal spoilage and mycotoxin production in foods [J]. Int. J. Food Microbiol, 2013, 166(1): 1-3.
- [22] PASSONE M A, ETCHEVERRY M. Antifungal impact of volatile fractions of *Peumus boldus* and *Lippia turbinata* on *Aspergillus* section *Flavi* and residual levels of these oils in irradiated peanut[J]. Int. J. Food Microbiol, 2014, 168(1): 17-23.
- [23] SHUKLA R, KUMAR A, SINGH P, *et al.* Efficacy of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown essential oil and its monoterpene aldehyde constituents against fungi isolated from some edible legume seeds and aflatoxin B1 production[J]. Int. J. Food Microbiol, 2009, 135(2): 165-168.
- [24] 吴淑荣, 萆澄茄. 丁香挥发油防治中药材霉变的初步探讨[J]. 中成药研究, 1982(10): 15.
- [25] 千信, 吴士筠, 高雯琪. 花椒挥发油抑菌作用研究[J]. 食品科学, 2009, 30(21): 128-130.
- [26] 张芳, 康三江, 颀敏华, 等. 甘肃省中药材仓储与加工现状及发展建议[J]. 甘肃农业科技, 2017(6): 75-79.

(本文责编: 杨杰)